PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-130422
(43)Date of publication of application : 09.05.2002

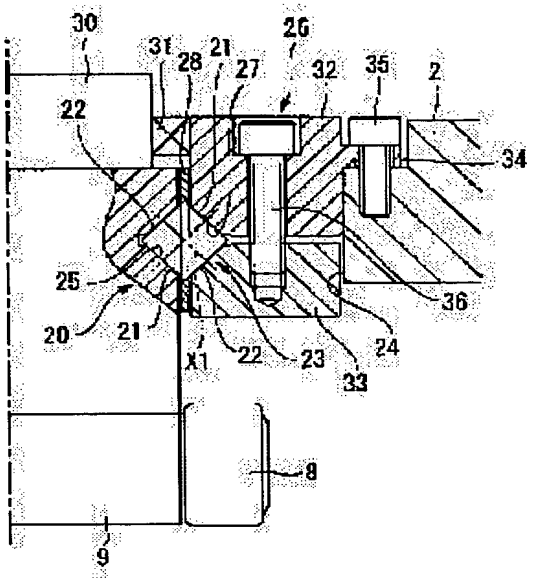
(51)Int.Cl. F16H 27/04
F16C 19/36
F16C 33/46

(21)Application number : 2000-325630
(22)Date of filing : 25.10.2000

(71)Applicant : SANKYO MFG CO LTD
(72)Inventor : KATO HEIZABURO

(54) CAM DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cam device for improving assembling accuracy of a bearing part and highly securing accuracy of outputting motion.
SOLUTION: In this cam device having a bearing for rotatably supporting a turret 9 in a housing 2 for outputting rotary motion to a cam mechanism such as a cam-follower 8 or inputting the rotary motion from the cam mechanism, and rotating while receiving a radial load and a thrust load, the bearing is formed of a cross roller bearing 20 composed of an outer race structure 26, an inside orbit part 25, plural rolling bodies 23 rolling between these outer race structure 26 and inside orbit part 25, and a cage 28 arranged between these outer race structure 26 and inside orbit part 25 and holding the rolling bodies 23, the outer race structure 26 is installed in the housing 2, and the inside orbit part 25 is formed in the turret 9 by a peripheral groove running in the rotational direction of the turret 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

1. This document has been translated by computer.So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] In the cam mechanism equipped with the bearing which supports the axis-of-rotation object which rotates by the cam mechanism free [rotation] to a base material Two or more rolling elements which roll the above-mentioned bearing between the outside orbital section, the inside orbital section, the these outsides orbital section, and the inside orbital section, And the cam mechanism which considers as the cloth roller bearing which consists of a cage which is arranged between the these outsides orbital section and the inside orbital section, and holds this rolling element, and is characterized by forming either the above-mentioned outside orbital section or the inside orbital section by the circumferential groove which meets the hand of cut of the axis-of-rotation object concerned at the above-mentioned axis-of-rotation object.
[Claim 2] Two or more above-mentioned rolling elements are cam mechanisms according to claim 1 characterized by forming in the above-mentioned cage the flange which supports those rolling contact surfacees of rolling element along the path of insertion of these rolling elements while being inserted and held from a direction which is different in the above-mentioned cage, in order to change the sense of those rolling contact surfacees of rolling element that roll to the above-mentioned outside orbital section and the above-mentioned inside orbital section.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention can improve the assembly precision for bearing, and relates to the cam mechanism which can secure the precision of movement outputted highly.
[0002]
[Description of the Prior Art] If it is in a ******** cam mechanism about various kinds of movements, such as intermittent indexing movement, it is common for an input shaft, an output shaft, etc. which transmit rotation to be supported free [rotation] by two bearing prepared by separating an interval mutually in accordance with the shaft orientations, and to support thrust loading which acts on close, an output shaft, etc. by such composition, and a radial road. When supporting these input shafts, an output shaft, etc. in a high precision especially, the taper roller bearing is also used.
[0003] Cam mechanism 1a shown in drawing 20 and drawing 21 While forming the GUROBOI dull cam 5 in the input shaft 4 supported by housing 2 free [rotation] through the taper roller bearing 3 of a right-and-left couple To the output shaft 7 supported by housing 2 free [rotation] through the taper roller bearing 6 of an order couple by the arrangement which intersects perpendicularly with the input shaft 4 concerned The turret 9 which has the cam follower 8 which engages with the GUROBOI dull cam 5 is formed, movement conversion of the rotation of an input shaft 4 is carried out by the cam mechanism 10 of the these GUROBOI dull cam 5 or cam-follower 8 grade, and desired movement is carried out to an output shaft 7.
[0004] Moreover, cam mechanism 1b shown in drawing 22 and drawing 23 is the same as that of the above-mentioned cam mechanism 1a about an input shaft 4, and the output shaft 7 is formed in the shape of [which surrounds the hollow cylinder part 11 of housing 2 center] a ring. In order to make thrust loading and the radial road which act on an output shaft 7 support to a housing 2 side in this cam mechanism 1b While making the 1st cam follower 12 prepared in the end face of an output shaft 7 along with the hoop direction **** to the peripheral surface 13 of housing 2 which meets the hand of cut of an output shaft 7 and making a radial road support, [many] The 2nd cam follower 8 which is prepared in the peripheral surface of an output shaft 7 along with the hoop direction, and engages with the GUROBOI dull cam 5 [many] It puts free [sliding between the GUROBOI dull cam 5 concerned and the annular shelf 16 of the housing 2 which was attached in housing 2 in the range in which it does not interfere and which dashes and meets a member 15 and this]. Even if it makes thrust loading support by this and is in such cam mechanism 1b, movement conversion of the rotation of an input shaft 4 can be carried out by the cam mechanism 10 of the these GUROBOI dull cam 5 or cam-follower 8 grade, and a request can be made to exercise for an output shaft 7.
[0005]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the miniaturization of various parts and densification progress so that it may be represented by electronic parts in recent years, the precision prescribe to the cam mechanism used for these production facilities is also being set to very high level, and it is in the difficult present condition to meet such a demand in the

precision acquired with conventional equipment.
[0006] When a taper roller bearing was used, with the conventional bearing structure, in order to attach the bearing and bearing which are housing, an output shaft, a turret, and commercial elegance, the movement precision outputted from a cam mechanism could not be highly secured by accumulation of few processing errors, such as a flange formed in housing, an output shaft, etc., an assembly error, and these errors, but there was [include] a problem that rework and work called a re encrypt had to be repeated repeatedly.
[0007] Here, the cause in which the once attached bearing causes a precision fall after that as one factor which cannot secure sufficient precision to bearing structure is explained.
** Crevice d is between the inner-ring-of-spiral-wound-gasket c insides of the bearing b which touches the axial appearance of an output shaft a, and the peripheral face of an output shaft a. Crevice d will be made, when the measurement of Bearing b is large and it attaches, even if the axial appearance of an output shaft a was a perfect circle and the inside of the inner ring of spiral wound gasket c of Bearing b was a perfect circle again, as shown in drawing 24 . The center of rotation e of an output shaft a and the center of rotation f of Bearing b which rotate by movement obtained by the cam mechanism by this crevice d will shift. Since the position of Crevice d is also changed with movement of a load, friction will be produced between an output shaft a and an inner ring of spiral wound gasket c, and it will generate heat, and it not only cannot acquire a high movement precision by this, but will shorten an equipment life as a result.
[0008] ** The axial appearance of an output shaft a is not a perfect circle. ** In order to avoid a problem, usually use an interference fit in many cases. However, even when it was small, when not a perfect circle but irregular and the axial appearance of an output shaft a attaches this to an output shaft a even if the inner ring of spiral wound gasket c of Bearing b was sufficient precision as shown in drawing 25 , the same irregularity as the axial appearance of an output shaft a will appear in an inner ring of spiral wound gasket c, and the raceway surface h which a rolling element g rotates will be made distorted. Since the part which contacts to a raceway surface h strongly for this irregularity, and the part where contact is not obtained are made, and rotation is not stabilized for this reason and the center of rotation is not fixed, either, in case a rolling element g rolls a raceway-surface h top, movement precision is not highly securable, either. And wear will also be intense and a rolling element g and a raceway surface h will shorten an equipment life in the part which contacts strongly again.
[0009] ** Irregularity is in the inner-ring-of-spiral-wound-gasket c inside of Bearing b. As it is a pattern different from the above-mentioned ** and is shown before output-shaft a wearing of drawing 26 (a), and after output-shaft a wearing of (b), when irregularity is in the inside of an inner ring of spiral wound gasket c Though the axial appearance of an output shaft a is a perfect circle, the heights of an inner-ring-of-spiral-wound-gasket c inside will be extruded by the output shaft a concerned, heights will be formed in the raceway surface h of the inner ring of spiral wound gasket c of an opposite side, irregularity will appear as a result in the raceway surface h of an inner ring of spiral wound gasket c, and the same problem as the above-mentioned ** is produced.
[0010] ** The end face i of Bearing b does not become right-angled to an output shaft a. Since Bearing b is fixed as shown in drawing 27 , a flange etc. usually dashes and it is made to dash the end face i of Bearing b against Section j. When [this] Bearing b is dashed and it dashes against Section j, and it dashes, and the processing remainder is in Section j or dust, end powder, etc. have been put between it, Bearing b will be fixed in the state where it inclined to the output shaft a. The fall of the movement precision which happens as a result is similar with the situation of the above-mentioned **, cannot be in the state where the center of rotation f of Bearing b inclined to the center of rotation e of an output shaft a, and cannot obtain the stable rotation. The above is generated in a relation with the inner ring of spiral wound gasket c of an output shaft a and the bearing b attached to this.
[0011] And even if it used the high precision type bearing marketed in this way, it was difficult to secure highly the movement precision outputted from a cam mechanism according to various factors, and technical invention which can realize high degree of accuracy was desired.
[0012] Then, this invention was accomplished in view of this conventional technical problem, and

it is composed for bearing, it can improve precision, and it aims at offering the cam mechanism which can secure the precision of movement outputted highly.
[0013]
[Means for Solving the Problem] If it is in the cam mechanism of this invention in order to attain this purpose In the cam mechanism equipped with the bearing which supports the axis-of-rotation object which rotates by the cam mechanism free [rotation] to a base material Two or more rolling elements which roll the above-mentioned bearing between the outside orbital section, the inside orbital section, the these outsides orbital section, and the inside orbital section, And it considers as the cloth roller bearing which consists of a cage which is arranged between the these outsides orbital section and the inside orbital section, and holds this rolling element, and is characterized by forming either the above-mentioned outside orbital section or the inside orbital section by the circumferential groove which meets the hand of cut of the axis-of-rotation object concerned at the above-mentioned axis-of-rotation object.
[0014] Moreover, two or more above-mentioned rolling elements are characterized by forming in the above-mentioned cage the flange which supports those rolling contact surfacees of rolling element along the path of insertion of these rolling elements while they are inserted and held from a direction which is different in the above-mentioned cage in order to change the sense of those rolling contact surfacees of rolling element that roll to the above-mentioned outside orbital section and the above-mentioned inside orbital section.
[0015]
[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation form of this invention is explained in detail with reference to an accompanying drawing. As shown in drawing 1 - drawing 4 , the bearing structure with which the cam mechanism concerning this operation form is equipped is shown, and the cloth roller bearing 20 is used as this bearing structure.
[0016] Generally cloth roller bearing is formed the shape of a cylinder object, and in the shape of KORO. Make into a subject two or more rolling elements in which the rolling axial center has directivity, and along with the hoop direction, separate an equal interval in the annular crevice between the base materials for the rolling element of these plurality supporting an axis-of-rotation object and this axis-of-rotation object, and it is arranged in it. For example, it rolls between the inside orbital section with which the inner ring of spiral wound gasket attached in an inside axis-of-rotation object is equipped, and the outside orbital section with which the outer ring of spiral wound gasket attached in an outside base material is equipped. When a base material is located outside inside by the axis-of-rotation object, an inner ring of spiral wound gasket is attached in a base material, and an outer ring of spiral wound gasket is attached in an axis-of-rotation object. By cloth roller bearing, while inclining and arranging especially a rolling element so that the rolling axial center may tend toward the axis-of-rotation heart of an axis-of-rotation object, the inclination direction of those rolling axial centers is arranged by the rolling elements which adjoin each other again at a retrose. Moreover, between the axis-of-rotation object and the base material, in order to hold the rolling element which rolls among these, the cage is formed, and the basic structure of the above cloth roller bearing is known well.
[0017] If the above composition is explained according to this operation form, two or more rolling elements 23 formed in the ends of the cylinder-like rolling contact surface of rolling element 21 in the shape of [which has the flat end face 22 of a couple] a cylinder object Along with the hoop direction, an equal interval is separated in the annular crevice between the housing 2 which has the hole 24 which inserts the turret 9 of the shape of an axis equipped with the cam follower 8 as an axis-of-rotation object, and the turret 9 as a base material for supporting this turret 9, and it is arranged in it. And these rolling elements 23 roll between the outside orbital sections 27 with which the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26 of the shape of a ring attached in the inside orbital section 25 prepared in the inside turret 9 and the hole 24 of the outside housing 2 by surrounding the periphery of a turret 9 is equipped. Moreover, while inclining and arranging a rolling element 23 so that the rolling axial center x1 may go to axis-of-rotation heart x2 of a turret 9, and as the inclination direction of those rolling axial centers x1 shows drawing 3 and drawing 4 by rolling-element 23 comrades which adjoin each other again, it is arranged at the retrose. Furthermore, while an annular crevice is set up between a turret 9 and the outer-ring-

of-spiral-wound-gasket structure 26 by the side of housing 2, the light-gage circle tubed cage 28 in alignment with this is formed in this crevice, and a rolling element 23 is held by this cage 28. two or more pockets for equipping this cage 28 with these rolling elements 23 individually at the peripheral surface according to the arrangement interval of a rolling element 23 -- the hole 29 is formed
[0018] If it furthermore explains in full detail, while the cam follower 8 which engages with cams, such as a GUROBOI dull cam which does not separate and illustrate an interval suitably along with the hoop direction, i.e., a hand of cut, and constitutes a cam mechanism will be formed in the end section of the axis-like turret 9, it puts between the inner circumference of the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26, and the annular seal 31 which closes the oil in housing 2 is formed in diameter reduction section 30 periphery of the other end. The outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26 consists of a plate 32 and an inner plate 33 which separates few gaps inside the outside [this] plate 32, and is put on it ring-like outside. The outside plate 32 is fixed to housing 2 by the unit securing bolt 35 through the flange 34 of a peripheral face while the above-mentioned seal 31 is contacted by the inner skin. The inner plate 33 is fixed to the outside plate 32 with the attachment bolt 36.
[0019] It **** with the rolling contact surface of rolling element 21 of each rolling element 23 arranged by inclining so that it may go to the inner circumference side of the superposition side of the outside plate 32 and the inner plate 33 along with the hoop direction at axis-of-rotation heart x2 of a turret 9, or the annular outside orbital V character-like section 27 is formed for the cross section which separates an end face 22 and few intervals and meets, and this guides rolling of a rolling element 23 from an outside.
[0020] On the other hand, also like the peripheral face of the turret 9 which meets the outside orbital section 27 concerned of the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26, it **** with the rolling contact surface of rolling element 21 of each rolling element 23 arranged by inclining along with the hoop direction, or the annular inside orbital V character-like section 25 is formed for the cross section which separates an end face 22 and few intervals and meets, and this guides rolling of a rolling element 23 from the inside. And this inside orbital section 25 is especially formed by making the V character-like circumferential groove which gives direct processing to a turret 9 and meets the peripheral face.
[0021] Moreover, along with those hoop directions, a striation 37 is set to the bottom of the outside orbital section 27 of the shape of V character formed in these outer-rings-of-spiral-wound-gasket structure 26 and a turret 9, and the inside orbital section 25, respectively, and, thereby, the feeding and discarding of the oil to a rolling element 23 are secured.
[0022] furthermore, each pocket by which the inclination direction of the rolling axial center x1 was formed in the cage 28 holding these rolling elements 23 of a retrose -- the periphery portion which faces the rolling contact surface of rolling element 21 of the rolling element 23 with which resembles a hole 29, respectively and it is equipped -- the pocket concerned -- the flange 38 of the shape of a taper jutted out so that the bore of a hole 29 may be narrowed one by one along with a rolling contact surface of rolling element 21 is formed, and a part of rolling contact surface of rolling element 21 is supported by this flange 38 thereby, it faces equipping a cage 28 with a rolling element 23, and a rolling contact surface of rolling element 21 contacts a flange 38 -- as -- an end face 22 -- a pocket -- it will be turned to a hole 29 moreover, this flange 38 -- a pocket -- directivity should be given to the configuration of a hole 29, from one side of a cage 28, insert a rolling element 23, he be barred by the flange 38 from another side, and insertion should do it -- there is nothing and it has come That is, while two or more rolling elements 23 are inserted and held from a direction which is different in a cage 28 so that the sense of those rolling contact surfacees of rolling element 21 that roll to the outside orbital section 27 and the inside orbital section 25 may differ, the flange 38 which supports those rolling contact surfacees of rolling element 21 is formed in the cage 28 along the path of insertion of these rolling elements 23.
[0023] Thus, if it is in a cam mechanism equipped with the constituted cloth roller bearing 20 It is forming a direct circumferential groove in the periphery of a turret 9, and making the inside orbital V character-like section 25 preferably, in processing of a turret 9, at processing of a

turret 9, and the stage getting mixed up. The processing center of the inside orbital section 25 can be completely [as the processing center of a turret 9] in agreement, therefore can make in agreement axis-of-rotation heart x2 of a turret 9, and the heart of the inside orbital section 25 of the cloth roller bearing 20, and can eliminate these position gaps.
[0024] Moreover, since it is directly processed into the turret 9 which are rigid high parts and the inside orbital section 25 was formed, the inside orbital section 25 near a perfect circle without processing distortion can be formed. Moreover, when commercial elegance is attached like before, it can originate in irregularity, such as an inner ring of spiral wound gasket, and can be distorted in the inside orbital section, and the problem that deformation will occur can also be solved.
[0025] Thus, if it is in this operation form, by forming the direct inside orbital section 25 to a turret 9, the factor of precision degradation in the conventional bearing structure can be canceled at once, and a cam mechanism with a very high movement precision can be made.
[0026] Moreover, it is inclined and arranged so that the rolling axial center x1 may go to axis-of-rotation heart x2 of a turret 9. and -- again -- the pocket of a cage 28, since the inclination direction of the rolling axial center x1 of what the path of insertion is regulated and adjoin each other with a hole 29 is equipped with the rolling element 23 made into a retrose and is constituted Thrust loading and the radial road which act on a turret 9 only by the single cloth roller bearing 20 can be supported at once, and, thereby, a cam mechanism with few attachment errors can consist of simple structures.
[0027] furthermore, the above-mentioned pocket -- the pocket of the gestalt of the size which can equip with a rolling element 23 from any [of a cage 28] side about the gestalt of a hole 29 as shown in drawing 5 (a) -- the case where it considers as a hole 29 -- a pocket -- the aperture of a hole 29 becomes large and becomes easy to produce backlash in a rolling element 23 Moreover, since a rolling element 23 cannot restrain movement in the various directions of a cage 28, considering a cage 28, it is easy to produce a backlash in a cage 28. moreover, the pocket from the path of insertion of a rolling element 23 -- it is shown in drawing 5 (b) which looked at the hole 29 -- as -- a rolling element 23 -- a pocket -- it will contact only by the hole 29 and about one point, it becomes a line contact in alignment with a rolling contact surface of rolling element 21, and becomes easy to produce an oil film piece
[0028] On the other hand, with this operation gestalt, as shown in drawing 6 (a), by the flange 38, the unnecessary crevice between rolling elements 23 can be narrowed, and backlash decreases. Moreover, considering a cage 28, it can prevent putting a cage 28 between the rolling element 23 inserted from a direction which is different as shown in drawing 7 , preventing the backlash of a cage 28, and this interfering with a turret 9 or the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26. moreover, the pocket from the path of insertion (refer to drawing 6 (a)) of a rolling element 23 -- it is shown in drawing 6 (b) which looked at the hole 29 -- as -- a pocket -- if a hole 29 is made to meet the rolling contact surface of rolling element 21 of a rolling element 23, is incurvated and is formed in the thick direction of a cage 28 -- a rolling element 23 -- a pocket -- it can change into the state where a hole 29, field contact, or the almost uniform crevice was maintained, and good oil film And the movement precision of a cam mechanism can be further raised by the oil film formation with these good, backlash prevention of a cage 28, and backlash prevention of a rolling element 23.
[0029] The example of the cam mechanisms 1c and 1d equipped with the cloth roller bearing 20 explained above and the rotary table equipment 61 using the same cam mechanism is shown in drawing 8 - drawing 11 .
[0030] What was shown in drawing 8 can arrange a turret 9 with a cantilevered suspension gestalt by replacing with the taper roller bearing 6 of cam mechanism 1a of above-mentioned drawing 20 and drawing 21 , and adopting the cloth roller bearing 20 concerned which is cam mechanism 1c which equipped with and constituted the above-mentioned cloth roller bearing 20, and can support a radial road and thrust loading at once. In including the turret 9 concerned in housing 2, attachment work is [that what is necessary is to attach even the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26 which constitutes the cloth roller bearing 20 to a turret 9, to unit-ize as an output-shaft section unit 39 and just to attach a plate 32 in housing 2 by the unit

securing bolt 35 outside the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26] also easy.
[0031] It is 1d of cam mechanisms which replaced with the supporting structure using the cam followers 8 and 12 of cam mechanism 1b of above-mentioned drawing 22 and drawing 23 , and were equipped with the above-mentioned cloth roller bearing 20 which was shown in drawing 9 . It can support by the cloth roller bearing 20 concerned in the one center section of the turret 9 of the output-shaft section unit 39. 40 are a sealant among drawing.
[0032] It is rotary table equipment 61 which was shown in drawing 10 and drawing 11 . The driven shaft 62 is supported by the taper roller bearing 60 free [rotation] to housing 63. The roller-gear cam 64 as a cam is formed in this driven shaft 62.
[0033] The rotary table 65 is supported by the cloth roller bearing 20 free [rotation] focusing on the axis of rotation 66 to housing 63. The cloth roller bearing 20 is constituted by the outside plate 32, the inner plate 33, a rolling element 23, and the inside orbital section 25 directly formed in the rotary table 65. Here, the outside plate 32 is being fixed to housing 63 by the unit securing bolt, and the inner plate 33 is being fixed to the outside plate 32 with the attachment bolt. Two or more cam followers 67 are formed [the periphery section] in the rotary table 65 at the radial. These cam followers 67 have geared with the roller-gear cam 64 prepared in the driven shaft 62. The oil for carrying out the lubrication of the roller-gear cam 64 and the cam follower 67 is prepared in the opening section 95 in housing 63. This oil is having exsorption out of rotary table equipment 61 prevented by a seal 90 and O ring 80.
[0034] If a driven shaft 62 drives by the driving means which are not illustrated, such as a motor, a driven shaft 62 will rotate to housing 63. If a driven shaft 62 rotates, the roller-gear cam 64 will also be rotated, through the cam follower 67 which has geared with this, rotation driving force is transmitted to a rotary table 65, and a rotary table 65 rotates the axis of rotation 66 as a center.

[0035] Moreover, below, drawing 12 - drawing 22 are used and explained about the various examples of the attachment structure of a turret. The example corresponding to cam mechanism 1c of drawing 8 in drawing 12 - drawing 15 , drawing 16 - drawing 19 are the examples corresponding to 1d of cam mechanisms of drawing 9 .
[0036] It is the type which that of drawing 12 (a) is the same as that of the attachment structure shown in drawing 1 , attaches toward the inner plate 33 from the outside plate 32, and screws in a bolt 36, and after attaching the output-shaft section unit 39 to housing 2 by the unit securing bolt 35, it has come to be able to carry out tightening of the cloth roller bearing 20 portion. In this case, the crevice for tightening is set up between the outside plate 32 and the inner plate 33, and it can back-adjust now to it. It is the type which that of drawing 12 (b) is the same as that of the attachment structure shown in drawing 8 , attaches toward the outside plate 32 from the inner plate 33, and screws in a bolt 36, and it is combined so that the inside plate 33 and the outside plate 32 may be attached in this case and it may stick with a bolt 36.
[0037] It is the type with which the taper-like fitting section 41 is formed with the attachment structure shown in drawing 13 between the outside plates 32 attached in housing 2 and this housing 2 by the unit securing bolt 35, and centering of the outside plate 32, as a result the output-shaft section unit 39 is carried out by conclusion of the unit securing bolt 35 to the hole 24 of housing 2.
[0038] The attachment structure shown in drawing 14 is a type (refer to (a)) which ****** the both sides of the outside plate 32 and the inner plate 33 in housing 2 by the single unit securing bolt 35, can fix inside and the outside plates 32 and 33 at once to housing 2 by this, and can attach the output-shaft section unit 39. While both the outside plate 32 and the inner plate 33 are formed in the shape of [which is dedicated in housing 2] a barrel The annular flanges 42 and 43 which the unit securing bolt 35 penetrates are formed in the periphery marginal part of these inside and the outside plates 32 and 33, and it puts between this between this flange 42 and 43. a ring-like color -- a member 44 can be formed (refer to (b)) and the size of a striation 37 can be adjusted now
[0039] While the shape of a barrel by which the inner plate 33 mentioned above is dedicated in housing 2 is formed, the attachment structure shown in drawing 15 A member 45 and the outside plate 32 are attached in the state of a laminating. the inner plate 33 interior of the shape of this

barrel -- a ring-like color -- a color -- a part of outside raceway surface 27 forms in a member 45 -- having -- moreover, the outside plate 32 and the inner plate 33 -- among those, it is mutually screwed in the major-diameter screw section 46 formed in the periphery, respectively The inner plate 33 is fixed to housing 2 by the unit securing bolt 35 through the flange 47 of the periphery marginal part, and the output-shaft section unit 39 is attached. moreover, the outside plate 32 is screwed in from the method of the outside of housing 2 to the inner plate 33 by the major-diameter screw section 46 -- having -- coming -- **** -- this bell-and-spigot operation -- a color -- a member 45 is forced or loosened to the inner plate 33, and cloth roller bearing 20 can be set now

[0040] On the other hand, the attachment structure shown in drawing 19 fixes the cloth roller bearing 20 to the closing portion of housing 2 from drawing 16 for 1d of cam mechanisms of the type shown in drawing 9 .

[0041] The attachment structure shown in drawing 16 is a type which attaches the output-shaft section unit 39 in housing 2 by ****** of these plates 32 and 33 as is made to penetrate the inner plate 33 and is made to screw further some of two or more attachment bolts 36 which are screwed toward the inner plate 33 from the outside plate 32 which constitutes the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26, and unify these plates 32 and 33 to housing 2.

[0042] While the attachment structure shown in drawing 17 screws in a plate 32 and the attachment bolt 36 which combines 33 comrades toward the outside plate 32 from the inner plate 33 Thus, it is the type which fixed the unified output-shaft section unit 39 by the unit securing bolt 35 which penetrates the inner plate 33 from the outside plate 32, and reaches housing 2. In this case, it is combined so that the inner plate 33 and the outside plate 32 may be attached and may be stuck with a bolt 36.

[0043] While the attachment structure shown in drawing 18 screws in a plate 32 and the attachment bolt 36 which combines 33 comrades toward the inner plate 33 from the outside plate 32 Thus, it is the type fixed to housing 2 by the unit securing bolt 35 through the periphery portion 48 of the inner plate 33 which formed the unified output-shaft section unit 39 by the bigger dimension than the outside plate 32. In this case, the crevice in which tightening is possible is set up between the outside plate 32 and the inner plate 33, and it can back-adjust now to it.

[0044] The attachment structure shown in drawing 19 is the modification of the attachment structure of drawing 18 , and is a type with which the taper-like fitting section 49 is formed between the inner plates 33 attached in housing 2 and this housing 2 by the unit securing bolt 35, and the inner plate 33, as a result the output-shaft section unit 39 are positioned by conclusion of the unit securing bolt 35 to housing 2.

[0045] If it was in this operation gestalt, although the case where processed the inside orbital section 25 into a turret 9 directly, formed it in it, and the outside orbital section 27 was formed in the outer-ring-of-spiral-wound-gasket structure 26 attached in the housing 2 side which surrounds a turret 9 was explained Housing 2 has ****** on the contrary, when a turret 9 surrounds this ****** and is attached, the inside orbital section 25 is formed in a housing 2 side, and the outside orbital section 27 is directly processed into a turret 9, and of course, you may make it form.

[0046] The cloth roller bearing 20 concerning this invention explained above is adopted as the cam mechanism which can perform positioning movement highly precise [considering the composition], it can be the most effective, the result can be demonstrated, and a very excellent performance can be demonstrated by applying to a roller-gear cam mechanism equipped with a GUROBOI dull cam which was illustrated with the above-mentioned operation gestalt also in such [again] a cam mechanism.

[0047]

[Effect of the Invention] If it is in the cam mechanism concerning this invention as explained above Since either the outside orbital section or the inside orbital section was formed in the axis-of-rotation object by the circumferential groove which meets the hand of cut of the axis-of-rotation object concerned By setting an axis-of-rotation object at once, and processing these both as they are, it becomes possible to make in agreement the heart of both an axis-of-rotation object, inside orbital section, or outside orbital section, and these position gaps can be eliminated nearly completely. When this attaches commercial elegance like before, it can originate in irregularity, such as an inner ring of spiral wound gasket, and can be distorted in the inside orbital section, and the problem of deformation occurring can be solved.

[0048] Thus, if it is in this invention, by forming the direct outside orbital section or the inside orbital section to an axis-of-rotation object, the factor of precision degradation in the conventional bearing structure can be canceled at once, and a cam mechanism with a very high movement precision can be made.

[0049] Moreover, in order that two or more rolling elements may change the sense of those rolling contact surfacees of rolling element that roll to the outside orbital section and the inside orbital section, while being inserted and held from a direction which is different in a cage, the movement precision of a cam mechanism can be further raised by good oil film formation, backlash prevention of a cage, and backlash prevention of a rolling element by having formed the flange which supports those rolling contact surfacees of rolling element along the path of insertion of these rolling elements to a cage.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is the expansion sectional side elevation for bearing showing 1 operation gestalt of the cam mechanism concerning this invention.
[Drawing 2] It is the front view showing the rolling element and cage with which a part for bearing of drawing 1 is equipped.
[Drawing 3] It is the detailed sectional side elevation showing the cloth roller bearing for bearing of drawing 1 .
[Drawing 4] Drawing 3 which shows the cloth roller bearing for bearing of drawing 1 is the detailed sectional side elevation of a different position.
[Drawing 5] It is drawing for explaining the problem of the attachment state of a rolling element and a cage.
[Drawing 6] It is drawing explaining the attachment state of the rolling element for bearing of drawing 1 , and a cage.
[Drawing 7] It is the outline sectional side elevation explaining the attachment state of the rolling element for bearing of drawing 1 , and a cage of two different positions.
[Drawing 8] It is the sectional side elevation showing an example of the cam mechanism concerning this invention equipped with the bearing structure of drawing 1 .
[Drawing 9] It is the sectional side elevation showing other examples of the cam mechanism concerning this invention equipped with the bearing structure of drawing 1 .
[Drawing 10] It is the plan of the rotary table equipment which is an example of the cam mechanism concerning this invention equipped with the bearing structure of drawing 1 , and is **.
[Drawing 11] It is a Z-Z cross section in drawing 10 .
[Drawing 12] It is explanatory drawing showing the example of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 8 .
[Drawing 13] It is the sectional side elevation showing other examples of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 8 .
[Drawing 14] It is explanatory drawing showing other examples of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 8 .
[Drawing 15] It is the sectional side elevation showing other examples of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 8 .
[Drawing 16] It is the sectional side elevation showing the example of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 9 .
[Drawing 17] It is the important section sectional side elevation showing other examples of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 9 .
[Drawing 18] It is the important section sectional side elevation showing other examples of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 9 .
[Drawing 19] It is the important section sectional side elevation showing other examples of the installation state of the output-shaft section unit in the cam mechanism of drawing 9 .
[Drawing 20] It is the transverse-plane cross section showing an example of the conventional cam mechanism.

[Drawing 21] It is the sectional side elevation of the cam mechanism shown in drawing 20 .
[Drawing 22] It is the transverse-plane cross section showing other examples of the conventional cam mechanism.
[Drawing 23] It is the sectional side elevation of the cam mechanism shown in drawing 22 .
[Drawing 24] It is drawing for explaining one trouble of the bearing structure in the former.
[Drawing 25] It is drawing for explaining other troubles of the bearing structure in the former.
[Drawing 26] It is drawing for explaining other troubles of the bearing structure in the former.
[Drawing 27] It is drawing for explaining other troubles of the bearing structure in the former.
[Description of Notations]
2 Housing
8 Cam Follower
9 Turret
20 Cloth Roller Bearing
23 Rolling Element
25 Inside Orbital Section
26 Outer-Ring-of-Spiral-Wound-Gasket Structure
28 Cage

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2002－130422
(P2002－130422A)
(43)公開日　平成14年５月９日(2002.5.9)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ	テーマコード'(参考)
Ｆ１６Ｈ　27/04		Ｆ１６Ｈ　27/04	Ｂ　３Ｊ１０１
Ｆ１６Ｃ　19/36		Ｆ１６Ｃ　19/36	
33/46		33/46	

審査請求　未請求　請求項の数２　ＯＬ　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2000－325630(P2000－325630)

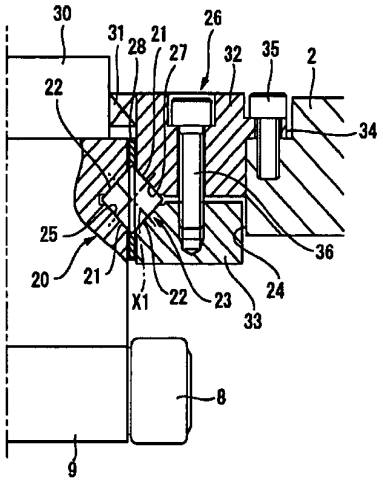
(22)出願日　平成12年10月25日(2000.10.25)

(71)出願人　390006585
株式会社三共製作所
東京都北区田端新町３丁目37番３号
(72)発明者　加藤　平三郎
静岡県小笠郡菊川町半済1434－１
(74)代理人　100071283
弁理士　一色　健輔　(外３名)

Ｆターム(参考)　3J101 AA13 AA26 AA32 AA42 AA54
AA62 AA72 BA35 FA60 GA60

(54)【発明の名称】　カム装置

(57)【要約】
【課題】　軸受部分の組み上がり精度を向上できて、出力される運動の精度を高く確保することができるカム装置を提供する。
【解決手段】　カムフォロワ８などのカム機構に回転運動を出力しあるいはカム機構から回転運動が入力されて、ラジアル荷重およびスラスト荷重を受けつつ回転されるターレット９をハウジング２に回転自在に支持する軸受を備えたカム装置において、軸受を、外輪構造体２６、内側軌道部２５、これら外輪構造体２６と内側軌道部２５との間で転動する複数の転動体２３、並びにこれら外輪構造体２６と内側軌道部２５との間に配置されて転動体２３を保持する保持器２８とからなるクロスローラ軸受２０とし、外輪構造体２６を、ハウジング２に取り付けるとともに、内側軌道部２５を、ターレット９に当該ターレット９の回転方向に沿う周溝で形成した。



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　カム機構によって回転される回転軸体を支持体に回転自在に支持する軸受を備えたカム装置において、上記軸受を、外側軌道部、内側軌道部、これら外側軌道部と内側軌道部との間で転動する複数の転動体、並びにこれら外側軌道部と内側軌道部との間に配置されて該転動体を保持する保持器とからなるクロスローラ軸受とし、上記外側軌道部もしくは内側軌道部のいずれか一方を、上記回転軸体に当該回転軸体の回転方向に沿う周溝で形成したことを特徴とするカム装置。
【請求項２】　上記複数の転動体は、上記外側軌道部および上記内側軌道部に対して転動するそれらの転動面の向きを異ならせるために、上記保持器に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、上記保持器には、それら転動体の挿入方向に沿って、それらの転動面を支持する鍔部が形成されていることを特徴とする請求項１に記載のカム装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、軸受部分の組立精度を向上できて、出力される運動の精度を高く確保することができるカム装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】間欠割り出し運動などの各種の運動を創り出すカム装置にあっては、回転運動を伝達する入力軸や出力軸等は、その軸方向に沿って互いに間隔を隔てて設けられた２つの軸受によって回転自在に支持されていて、このような構成により入・出力軸等に作用するスラスト荷重やラジアル荷重を支持するのが一般的である。特に高い精度でこれら入力軸や出力軸等を支持する場合には、テーパローラベアリングも用いられている。
【０００３】図２０および図２１に示したカム装置１ａは、ハウジング２に左右一対のテーパローラベアリング３を介して回転自在に支持された入力軸４にグロボイダルカム５を設けるとともに、当該入力軸４と直交する配置で、ハウジング２に前後一対のテーパローラベアリング６を介して回転自在に支持された出力軸７に、グロボイダルカム５と係合するカムフォロワ８を有するターレット９を設け、入力軸４の回転を、これらグロボイダルカム５やカムフォロワ８等のカム機構１０で運動変換して、出力軸７に所望の運動をさせるようになっている。
【０００４】また図２２および図２３に示したカム装置１ｂは、入力軸４については上記カム装置１ａと同様であって、出力軸７が、ハウジング２中央の中空筒部１１を囲繞するリング状に形成されている。このカム装置１ｂでは、出力軸７に作用するスラスト荷重とラジアル荷重をハウジング２側に支持させるために、出力軸７の端面にその周方向に沿って多数設けた第１カムフォロワ１２を、出力軸７の回転方向に沿う、ハウジング２の周面１３に摺接させてラジアル荷重を支持させるとともに、

2

出力軸７の周面にその周方向に沿って多数設けられてグロボイダルカム５と係合する第２カムフォロワ８を、当該グロボイダルカム５と干渉しない範囲でハウジング２に取り付けた突き当て部材１５とこれに対面するハウジング２の環状棚部１６との間に摺動自在に挟み込み、これによりスラスト荷重を支持させるようになっていて、このようなカム装置１ｂにあっても、入力軸４の回転を、これらグロボイダルカム５やカムフォロワ８等のカム機構１０で運動変換して、出力軸７に所望の運動を行わせることができる。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、電子部品に代表されるように各種部品の小型化、高密度化が進み、これらの生産設備に用いられるカム装置に対する要求精度もきわめて高いレベルとなってきていて、従来の装置で得られる精度ではこのような要求に応えることが難しい現状にある。
【０００６】テーパローラベアリングを用いる　合も含めて、従来の軸受構造では、ハウジング、出力軸やターレット、市販品である軸受、軸受を取り付けるためにハウジングや出力軸等に形成されるフランジなどのわずかな加工誤差、組立誤差、そしてこれら誤差の累積により、カム装置から出力される運動精度を高く確保することができず、再加工や再組立といった作業を何度も繰り返さねばならないという問題があった。
【０００７】ここで、軸受構造に対して十分な精度を確保することができない一要因として、一旦組み付けた軸受がその後精度低下を引き起こす原因について説明する。
①出力軸ａの軸外形と出力軸ａの外周面に接する軸受ｂの内輪ｃ内面との間に隙間ｄがある。図２４に示すように、出力軸ａの軸外形が真円であり、かつまた軸受ｂの内輪ｃの内面が真円であっても、軸受ｂの仕上がり寸法が大きい場合には、組み付けた際に隙間ｄができてしまう。この隙間ｄにより、カム機構で得られた運動で回転する出力軸ａの回転中心ｅと、軸受ｂの回転中心ｆとがずれてしまう。これにより、高い運動精度を得ることができないだけでなく、荷重の移動に伴って隙間ｄの位置も変動するため、出力軸ａと内輪ｃとの間で摩擦を生じて熱を発生し、結果的に装置寿命を短くしてしまう。
【０００８】②出力軸ａの軸外形が真円でない。①の問題を回避するために、通常はしまりばめを用いることが多い。ところが、図２５に示すように、出力軸ａの軸外形が真円でなく、わずかでも凹凸があった場合には、たとえ軸受ｂの内輪ｃが十分な精度であったとしても、これを出力軸ａに組み付けた時点で、出力軸ａの軸外形と同じような凹凸が内輪ｃに現れ、転動体ｇが回転する軌道面ｈを歪ませてしまう。転動体ｇが軌道面ｈ上を転動する際、この凹凸のために、軌道面ｈに強く接触する箇所と、接触が得られない箇所とができ、このために回転

が安定せず、また回転中心も一定しないことから、運動精度を高く確保することもできない。そしてまた、転動体ｇと軌道面ｈとが強く接触する箇所では摩耗も激しく、装置寿命を短くしてしまう。

【０００９】③軸受ｂの内輪ｃ内面に凹凸がある。上記②とは別のパターンで、図２６（ａ）の出力軸ａ装着前および（ｂ）の出力軸ａ装着後に示すように、内輪ｃの内面に凹凸があった場合には、出力軸ａの軸外形が真円であったとしても、当該出力軸ａによって内輪ｃ内面の凸部が押し出されて反対側の内輪ｃの軌道面ｈに凸部が形成されてしまい、結果的に内輪ｃの軌道面ｈに凹凸が現れることとなって上記②と同様な問題を生ずる。

【００１０】④軸受ｂの端面ｉが出力軸ａに対して直角とならない。図２７に示すように、軸受ｂを固定するために、通常はフランジ等の突き当て部ｊに軸受ｂの端面ｉを突き当てるようにしている。軸受ｂを突き当て部ｊに突き当てたときに、この突き当て部ｊに加工残りがあったり、塵埃や切り粉等を挟み込んでしまった場合には、軸受ｂが出力軸ａに対して傾いた状態で固定されてしまう。この結果起こる運動精度の低下は、上記①の状況と類似していて、出力軸ａの回転中心ｅに対して軸受ｂの回転中心ｆが傾いた状態となって、安定した回転を得ることはできない。以上は、出力軸ａとこれに組み付けられる軸受ｂの内輪ｃとの関係で発生する。

【００１１】そして、このように市販されている高精度タイプの軸受を用いても、種々の要因により、カム装置から出力される運動精度を高く確保することが難しく、高精度を実現することができる技術の案出が望まれていた。

【００１２】そこで、本発明はかかる従来の課題に鑑みて成されたもので、軸受部分の組み上がり精度を向上できて、出力される運動の精度を高く確保することができるカム装置を提供することを目的とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために本発明のカム装置にあっては、カム機構によって回転される回転軸体を支持体に回転自在に支持する軸受を備えたカム装置において、上記軸受を、外側軌道部、内側軌道部、これら外側軌道部と内側軌道部との間で転動する複数の転動体、並びにこれら外側軌道部と内側軌道部との間に配置されて該転動体を保持する保持器とからなるクロスローラ軸受とし、上記外側軌道部もしくは内側軌道部のいずれか一方を、上記回転軸体に当該回転軸体の回転方向に沿う周溝で形成したことを特徴とする。

【００１４】また、上記複数の転動体は、上記外側軌道部および上記内側軌道部に対して転動するそれらの転動面の向きを異ならせるために、上記保持器に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、上記保持器には、それら転動体の挿入方向に沿って、それらの転動面を支持する鍔部が形成されていることを特徴とする。

【００１５】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。図１～図４に示すように、本実施形態にかかるカム装置が備える軸受構造が示されていて、この軸受構造としてはクロスローラ軸受２０が用いられる。

【００１６】一般にクロスローラ軸受は、円筒体状もしくはコロ状に形成されて、その転動軸心が方向性を有する複数の転動体を主体とし、これら複数の転動体が回転軸体とこの回転軸体を支持するための支持体との間の環状の隙間にその周方向に沿って等しい間隔を隔てて配列され、例えば内側の回転軸体に取り付けられる内輪が備える内側軌道部と外側の支持体に取り付けられる外輪が備える外側軌道部との間で転動されるようになっている。回転軸体が外側で支持体が内側に位置する場合には、内輪は支持体に、外輪は回転軸体に取り付けられる。特にクロスローラ軸受では、転動体はその転動軸心が回転軸体の回転軸心に向かうように傾斜して配置されるとともに、かつまた隣り合う転動体同士でそれらの転動軸心の傾斜方向が逆向きに配置されるようになっている。また回転軸体と支持体との間には、これらの間で転動する転動体を保持するために保持器が設けられていて、以上のようなクロスローラ軸受の基本構造はよく知られている。

【００１７】以上の構成を本実施形態に従って説明すると、円筒状の転動面２１の両端に一対の平坦な端面２２を有する円筒体状に形成された複数の転動体２３は、回転軸体としての、カムフォロワ８を備える軸体状のターレット９と、このターレット９を支持するための支持体としての、ターレット９を挿入する穴部２４を有するハウジング２との間の環状の隙間にその周方向に沿って等しい間隔を隔てて配列される。そしてこれら転動体２３は、内側のターレット９に設けられる内側軌道部２５と、外側のハウジング２の穴部２４にターレット９の外周を取り囲んで取り付けられるリング状の外輪構造体２６が備える外側軌道部２７との間で転動されるようになっている。また転動体２３は、その転動軸心ｘ１がターレット９の回転軸心ｘ２に向かうように傾斜して配置されるとともに、かつまた隣り合う転動体２３同士でそれらの転動軸心ｘ１の傾斜方向が図３および図４に示すように、逆向きに配置されている。さらに、ターレット９とハウジング２側の外輪構造体２６との間には環状の隙間が設定されるとともに、この隙間にはこれに沿う薄肉円筒状の保持器２８が設けられ、この保持器２８によって転動体２３が保持されるようになっている。この保持器２８には、その周面に転動体２３の配置間隔に従って、これら転動体２３を個別に装着するための複数のポケット孔２９が形成されている。

【００１８】さらに詳述すると、軸体状のターレット９の一端部には、その周方向、すなわち回転方向に沿って適宜間隔を隔てて、図示しないグロボイダルカム等のカムに係合されてカム機構を構成するカムフォロワ８が設けられるとともに、他端部の縮径部３０外周には、外輪構造体２６の内周との間に挟み込んで、ハウジング２内のオイルを封止する環状のシール３１が設けられる。外輪構造体２６は、リング状の外プレート３２と、この外プレート３２の内側にわずかなギャップを隔てて重ね合わされる内プレート３３とから構成される。外プレート３２は、その内周面に上記シール３１が当接されるとともに、外周面のフランジ部３４を介してユニット固定ボルト３５によりハウジング２に固定される。内プレート３３は、組み付けボルト３６により外プレート３２に固定される。

【００１９】外プレート３２と内プレート３３との重ね合わせ面の内周側にはその周方向に沿って、ターレット９の回転軸心ｘ２に向かうように傾斜して配置された各転動体２３の転動面２１と転接し、あるいは端面２２とわずかな間隔を隔てて対面する断面がＶ字状の、環状外側軌道部２７が形成され、これにより転動体２３の転動を外側から案内するようになっている。

【００２０】他方、外輪構造体２６の当該外側軌道部２７と対面するターレット９の外周面にも同様にその周方向に沿って、傾斜して配置された各転動体２３の転動面２１と転接し、あるいは端面２２とわずかな間隔を隔てて対面する断面がＶ字状の、環状内側軌道部２５が形成され、これにより転動体２３の転動を内側から案内するようになっている。そして特にこの内側軌道部２５は、ターレット９に対して直接加工を施してその外周面に沿うＶ字状の周溝を作り出すことで形成される。

【００２１】また、これら外輪構造体２６およびターレット９に形成されるＶ字状の外側軌道部２７および内側軌道部２５の底にはそれぞれ、それらの周方向に沿って細溝３７が設定され、これにより転動体２３へのオイルの給排が確保されるようになっている。

【００２２】さらに、転動軸心ｘ１の傾斜方向が逆向きのこれら転動体２３を保持する保持器２８に形成された各ポケット孔２９には、それぞれに装着される転動体２３の転動面２１と向かい合う周縁部分に、当該ポケット孔２９の内径を転動面２１に沿って順次狭めるように張り出すテーパ状の鍔部３８が形成され、この鍔部３８によって転動面２１の一部が支持されるようになっている。これにより、保持器２８へ転動体２３を装着するに際しては、転動面２１が鍔部３８に当接するように端面２２がポケット孔２９に向けられることになる。また、この鍔部３８によってポケット孔２９の形状に方向性が与えられ、転動体２３は保持器２８の一方からは挿入可能で、他方からは鍔部３８に妨げられて、挿入がなされないようになっている。すなわち、複数の転動体２３は、外側軌道部２７および内側軌道部２５に対して転動するそれらの転動面２１の向きが異なるように、保持器２８に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、保持器２８には、それら転動体２３の挿入方向に沿って、それらの転動面２１を支持する鍔部３８が形成されている。

【００２３】このように構成されたクロスローラ軸受２０を備えるカム装置にあっては、ターレット９の加工にあたって、好ましくはターレット９の加工と相前後する時期に、ターレット９の外周に直接周溝を形成してＶ字状の内側軌道部２５を作り出すようにすることで、内側軌道部２５の加工中心はターレット９の加工中心と完全に一致し、従ってターレット９の回転軸心ｘ２とクロスローラ軸受２０の内側軌道部２５の芯とを一致させることができ、これらの位置ずれを排除することができる。

【００２４】また、剛性の高い部品であるターレット９に直接加工して内側軌道部２５を形成するようにしたので、加工歪みのない真円に近い内側軌道部２５を形成することができる。また、従来のように市販品を組み付けた際に、内輪等の凹凸に起因して内側軌道部に歪み変形が発生してしまうという問題も解決することができる。

【００２５】このように本実施形態にあっては、ターレット９に対して直接内側軌道部２５を形成することにより、従来の軸受構造における精度劣化の要因を一挙に解消することができて、きわめて運動精度の高いカム装置を作り出すことができる。

【００２６】また、転動軸心ｘ１がターレット９の回転軸心ｘ２に向かうように傾斜して配置され、かつまた保持器２８のポケット孔２９によって挿入方向が規制されて、隣り合うもの同士の転動軸心ｘ１の傾斜方向が逆向きとされる転動体２３を備えて　成されているので、単一のクロスローラ軸受２０のみでターレット９に作用するスラスト荷重およびラジアル荷重を一挙に支持することができ、これによりシンプルな構造で組み付け誤差の少ないカム装置を構成することができる。

【００２７】さらに、上記ポケット孔２９の形態に関して、図５（ａ）に示すように、転動体２３を保持器２８のいずれの側からも装着できる大きさの形態のポケット孔２９とした場合には、ポケット孔２９の孔径が大きくなり、転動体２３にガタを生じやすくなる。また保持器２８からしても、転動体２３は保持器２８のさまざまな方向への移動を拘束することができないため、保持器２８にガタツキを生じやすい。また、転動体２３の挿入方向からポケット孔２９を見た図５（ｂ）に示すように、転動体２３はポケット孔２９とほぼ１点でのみ接触することとなり、転動面２１に沿う線接触となって油膜切れを生じやすくなる。

【００２８】これに対して本実施形態では図６（ａ）に示すように、鍔部３８によって転動体２３との間の不必要な隙間を狭めることができ、ガタが少なくなる。また保持器２８からしても、図７に示すように異なる方向から挿入される転動体２３に保持器２８が挟み込まれるこ

ととなり、保持器２８のガタツキを防止してこれがターレット９や外輪構造体２６と干渉することを防ぐことができる。また、転動体２３の挿入方向（図６（ａ）参照）からポケット孔２９を見た図６（ｂ）に示すように、ポケット孔２９を保持器２８の肉厚方向に、転動体２３の転動面２１に沿わせて湾曲させて形成すれば、転動体２３をポケット孔２９と面接触、もしくはほぼ均一な隙間を保った状態にすることができ、良好な油膜形成を保証することができる。そしてこれら良好な油膜形成、保持器２８のガタツキ防止、転動体２３のガタ防止によって、さらにカム装置の運動精度を向上させることができる。

【００２９】以上説明したクロスローラ軸受２０を備えたカム装置１ｃ，１ｄ、並びに同様なカム機構を利用した回転テーブル装置６１の例が図８～図１１に示されている。

【００３０】図８に示したものは、上記図２０および図２１のカム装置１ａのテーパローラベアリング６に代えて、上述のクロスローラ軸受２０を備えて構成したカム装置１ｃであって、ラジアル荷重およびスラスト荷重を一挙に支持できる当該クロスローラ軸受２０を採用することにより、片持ち支持形態でターレット９を配置することができる。当該ターレット９をハウジング２に組み込むにあたっては、ターレット９にクロスローラ軸受２０を構成する外輪構造体２６までを組み付けて出力軸部ユニット３９としてユニット化しておき、外輪構造体２６の外プレート３２をハウジング２にユニット固定ボルト３５で取り付ければよく、組み付け作業も簡単である。

【００３１】図９に示したものは、上記図２２および図２３のカム装置１ｂのカムフォロワ８，１２を利用した支持構造に代えて、上記のクロスローラ軸受２０を備えたカム装置１ｄである。当該クロスローラ軸受２０により出力軸部ユニット３９のターレット９の中央部一箇所で支持することができる。図中、４０はシール材である。

【００３２】図１０および図１１に示したものは、回転テーブル装置６１である。被駆動軸６２は、テーパローラベアリング６０により、ハウジング６３に対して回転自在に支持されている。この被駆動軸６２にはカムとしてのローラギヤカム６４が設けられている。

【００３３】回転テーブル６５は、クロスローラ軸受２０により、ハウジング６３に対して回転軸６６を中心として回転自在に支持されている。クロスローラ軸受２０は、外プレート３２、内プレート３３、転動体２３、及び、回転テーブル６５に直接形成された内側軌道部２５により構成されている。ここで、外プレート３２は、ユニット固定ボルトによりハウジング６３に固定されており、内プレート３３は、組み付けボルトにより外プレート３２に固定されている。回転テーブル６５には、その周縁部に複数のカムフォロア６７が放射状に設けられている。これらのカムフォロア６７は、被駆動軸６２に設けられているローラギヤカム６４と噛み合っている。ハウジング６３内の空隙部９５には、ローラギヤカム６４及びカムフォロア６７を潤滑するための油が設けられている。この油は、シール９０及びＯリング８０により回転テーブル装置６１外への漏出を防止されている。

【００３４】モータ等の不図示の駆動手段により被駆動軸６２が駆動されると、被駆動軸６２は、ハウジング６３に対して回転する。被駆動軸６２が回転するとローラギヤカム６４も回転し、これと噛み合っているカムフォロア６７を介して、回転駆動力が回転テーブル６５に伝達され、回転テーブル６５が回転軸６６を中心として回転する。

【００３５】また以下に、ターレットの取付構造の各種実施例について、図１２～図２２を用いて説明する。図１２～図１５は、図８のカム装置１ｃに対応する例、図１６～図１９は図９のカム装置１ｄに対応する例である。

【００３６】図１２（ａ）は図１に示した取付構造と同一であって、外プレート３２から内プレート３３に向かって組み付けボルト３６をねじ込むタイプであり、出力軸部ユニット３９をハウジング２にユニット固定ボルト３５で組み付けた後にクロスローラ軸受２０部分を増し締めできるようになっている。この場合、外プレート３２と内プレート３３との間には、増し締めのための隙間が設定されて、後調整できるようになっている。図１２（ｂ）は図８に示した取付構造と同一であって、内プレート３３から外プレート３２に向かって組み付けボルト３６をねじ込むタイプであり、この場合内プレート３３と外プレート３２とは組み付けボルト３６によって密着するように結合されるようになっている。

【００３７】図１３に示した取付構造では、ハウジング２とこのハウジング２にユニット固定ボルト３５で取り付けられる外プレート３２との間に、テーパ状の嵌合部４１が形成されていて、ユニット固定ボルト３５の締結によってハウジング２の穴部２４に対して外プレート３２、ひいては出力軸部ユニット３９がセンタリングされるタイプである。

【００３８】図１４に示した取付構造は、外プレート３２と内プレート３３の双方を単一のユニット固定ボルト３５によってハウジング２に共締めするタイプ（（ａ）参照）であり、これにより内・外プレート３２，３３を一挙にハウジング２に対して固定して出力軸部ユニット３９を取り付けることができる。外プレート３２および内プレート３３はともにハウジング２内に納められる筒体状に形成されるとともに、これら内・外プレート３２，３３の外周縁部にはユニット固定ボルト３５が貫通される環状のフランジ部４２，４３が形成されていて、このフランジ部４２，４３間にはこれに挟み込んで、リング状のカラー部材４４が設けられ（（ｂ）参照）、細溝３７の寸法を調整することができるようになっている。

【００３９】図１５に示した取付構造は、上述した内プレート３３がハウジング２内に納められる筒体状の形成されるとともに、この筒体状の内プレート３３内部に、リング状のカラー部材４５と外プレート３２とが積層状態で組み付けられ、カラー部材４５に外側軌道面２７の一部が形成され、また外プレート３２と内プレート３３とはそれらの内外周にそれぞれ形成された大径ネジ部４６で互いに螺合されるようになっている。内プレート３３は、その外周縁部のフランジ部４７を介してユニット固定ボルト３５によりハウジング２に固定されて、出力軸部ユニット３９が取り付けられる。また外プレート３２は、大径ネジ部４６によりハウジング２外方から内プレート３３に対してねじ込まれるようになっていて、このねじ込み操作によりカラー部材４５を内プレート３３に対して押し付けたり緩めたりして、クロスローラ軸受２０のセッティングを実施できるようになっている。

【００４０】他方、図１６から図１９に示した取付構造は図９に示したタイプのカム装置１ｄを対象として、クロスローラ軸受２０をハウジング２の閉鎖部分に固定するようにしたものである。

【００４１】図１６に示した取付構造は、外輪構造体２６を構成する外プレート３２から内プレート３３へ向かって螺合されてこれらプレート３２，３３を一体化する複数の組み付けボルト３６の一部を、内プレート３３を貫通させてさらにハウジング２へと螺合させるようにして、これらプレート３２，３３の共締めにより出力軸部ユニット３９をハウジング２に取り付けるタイプである。

【００４２】図１７に示した取付構造は、プレート３２，３３同士を結合する組み付けボルト３６を、内プレート３３から外プレート３２に向かってねじ込むとともに、このようにして一体化された出力軸部ユニット３９を外プレート３２から内プレート３３を貫通してハウジング２に螺合するユニット固定ボルト３５で固定するようにしたタイプであり、この場合内プレート３３と外プレート３２とは組み付けボルト３６によって密着するように結合されるようになっている。

【００４３】図１８に示した取付構造は、プレート３２，３３同士を結合する組み付けボルト３６を、外プレート３２から内プレート３３に向かってねじ込むとともに、このようにして一体化された出力軸部ユニット３９を、外プレート３２よりも大きな外形寸法で形成した内プレート３３の外周部分４８を介してユニット固定ボルト３５でハウジング２に固定するようにしたタイプであり、この場合、外プレート３２と内プレート３３との間には、増し締め可能な隙間が設定されて、後調整できるようになっている。

【００４４】図１９に示した取付構造は図１８の取付構造の変形例であって、ハウジング２とこのハウジング２にユニット固定ボルト３５で取り付けられる内プレート３３との間に、テーパ状の嵌合部４９が形成されていて、ユニット固定ボルト３５の締結によってハウジング２に対して内プレート３３、ひいては出力軸部ユニット３９が位置決めされるタイプである。

【００４５】本実施形態にあっては、内側軌道部２５をターレット９に直接加工して形成し、外側軌道部２７の方を、ターレット９を囲繞するハウジング２側に取り付けられた外輪構造体２６に形成する場合について説明したが、反対にハウジング２が軸状部を有し、ターレット９がこの軸状部を囲繞して取り付けられる場合などには、内側軌道部２５をハウジング２側に形成し、外側軌道部２７の方をターレット９に直接加工して形成するようにしても良いことはもちろんである。

【００４６】以上説明した本発明にかかるクロスローラ軸受２０はその構成からして、高精度の位置決め運動を行うことが可能なカム機構に採用して最も有効でその成果を発揮し、そしてまたこのようなカム機構の中でも、上記実施形態で例示したようなグロボイダルカムを備えるローラギヤカム機構に適用することできわめて優秀な性能を発揮させることができる。

【００４７】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るカム装置にあっては、外側軌道部もしくは内側軌道部のいずれかを、回転軸体に当該回転軸体の回転方向に沿う周溝で形成するようにしたので、回転軸体を一度セッティングしてそのままこれら両者の加工を行うことにより回転軸体と内側軌道部もしくは外側軌道部の両者の芯を一致させることが可能となり、これらの位置ずれをほぼ完全に排除することができる。これにより、従来のように市販品を組み付けた際に、内輪等の凹凸に起因して内側軌道部に歪み変形が発生してしまう等の問題を解決することができる。

【００４８】このように本発明にあっては、回転軸体に対して直接外側軌道部もしくは内側軌道部を形成することにより、従来の軸受構造における精度劣化の要因を一挙に解消することができて、きわめて運動精度の高いカム装置を作り出すことができる。

【００４９】また、複数の転動体が、外側軌道部および内側軌道部に対して転動するそれらの転動面の向きを異ならせるために、保持器に異なる方向から挿入されて保持されるとともに、保持器にそれら転動体の挿入方向に沿って、それらの転動面を支持する鍔部を形成したことにより、良好な油膜形成、保持器のガタツキ防止、転動体のガタ防止によって、さらにカム装置の運動精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係るカム装置の一実施形態を示す軸受

11　12

部分の拡大側断面図である。

【図２】図１の軸受部分に装着される転動体および保持器を示す正面図である。

【図３】図１の軸受部分のクロスローラ軸受を示す詳細側断面図である。

【図４】図１の軸受部分のクロスローラ軸受を示す、図３とは異なる位置の詳細側断面図である。

【図５】転動体と保持器の組み付け状態の問題を説明するための図である。

【図６】図１の軸受部分の転動体と保持器との組み付け状態を説明する図である。

【図７】図１の軸受部分の転動体と保持器との組み付け状態を説明する、２つの異なる位置の概略側断面図である。

【図８】図１の軸受構造を備えた本発明に係るカム装置の一例を示す側断面図である。

【図９】図１の軸受構造を備えた本発明に係るカム装置の他の例を示す側断面図である。

【図１０】図１の軸受構造を備えた本発明に係るカム装置の一例である回転テーブル装置の平面図でる。

【図１１】図１０におけるＺ－Ｚ断面図である。

【図１２】図８のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の例を示す説明図である。

【図１３】図８のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す側断面図である。

【図１４】図８のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す説明図である。

【図１５】図８のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す側断面図である。

【図１６】図９のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の例を示す側断面図である。

【図１７】図９のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す要部側断面図である。

【図１８】図９のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す要部側断面図である。

【図１９】図９のカム装置における出力軸部ユニットの取り付け状態の他の例を示す要部側断面図である。

【図２０】従来のカム装置の一例を示す正面断面図である。

【図２１】図２０に示すカム装置の側断面図である。

【図２２】従来のカム装置の他の例を示す正面断面図である。

【図２３】図２２に示すカム装置の側断面図である。

【図２４】従来における軸受構造の一つの問題点を説明するための図である。

【図２５】従来における軸受構造の他の問題点を説明するための図である。

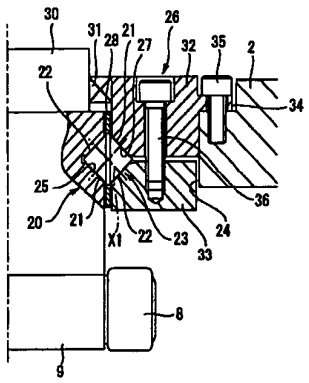
【図２６】従来における軸受構造の他の問題点を説明するための図である。

【図２７】従来における軸受構造の他の問題点を説明するための図である。

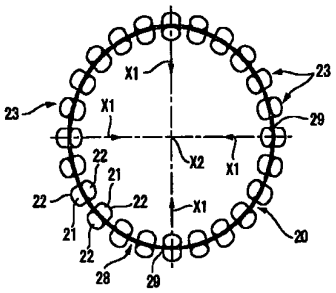
【符号の説明】

２　ハウジング
８　カムフォロワ
９　ターレット
２０　クロスローラ軸受
２３　転動体
２５　内側軌道部
２６　外輪構造体
２８　保持器

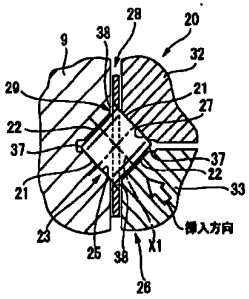
【図１】



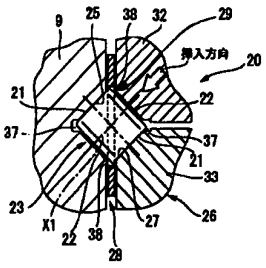
【図２】



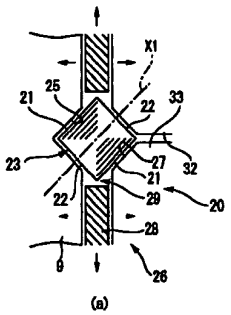
【図３】



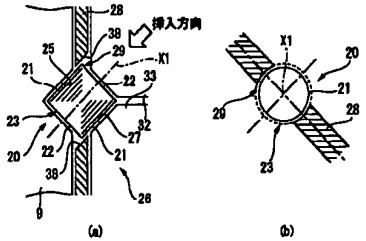
【図４】

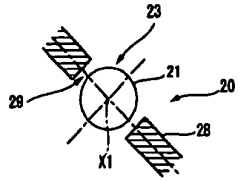


【図５】

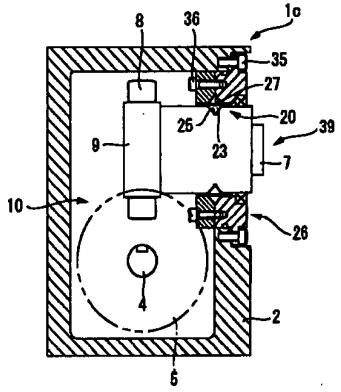


【図６】

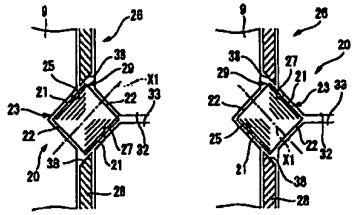




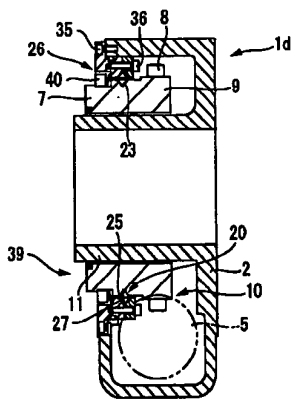
【図８】



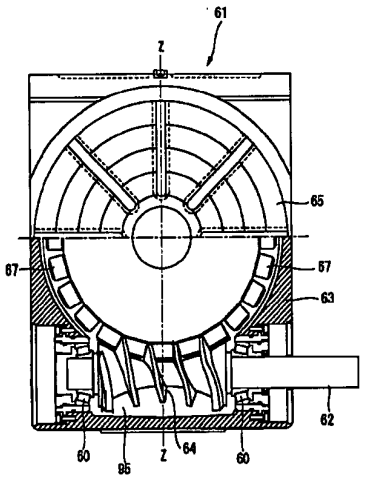
【図７】



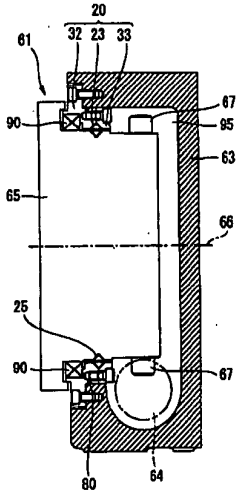
【図９】



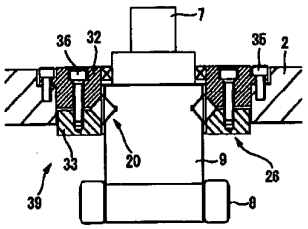
【図１０】

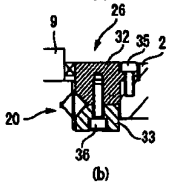


【図１１】

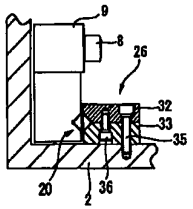


【図１２】

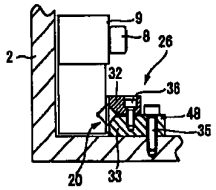




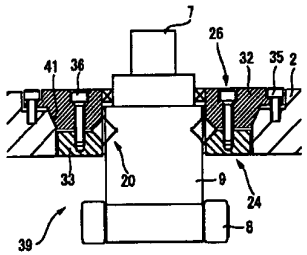
【図１７】



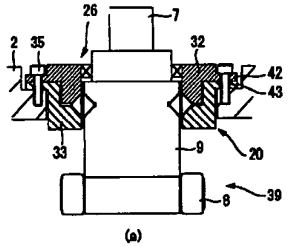
【図１８】

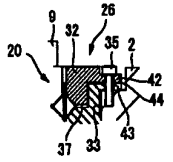


【図１３】

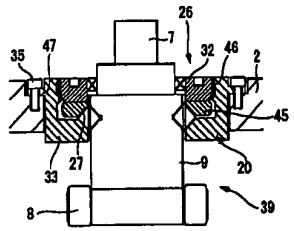


【図１４】

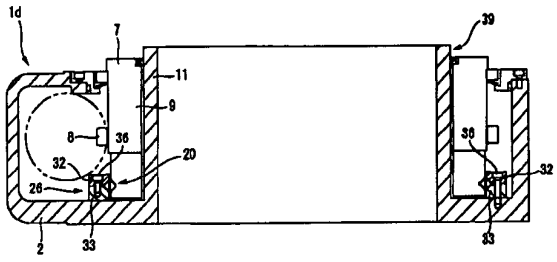




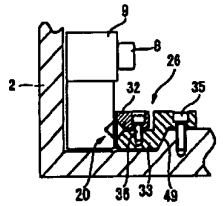
【図１５】



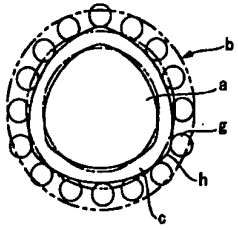
【図１６】



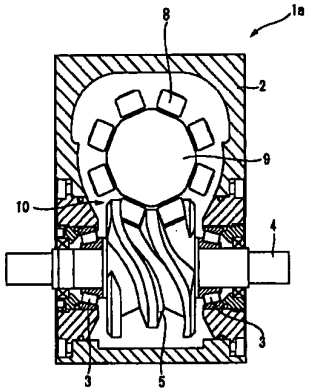
【図１９】



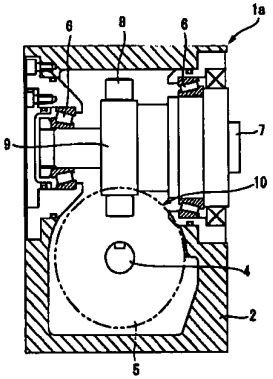
【図２５】



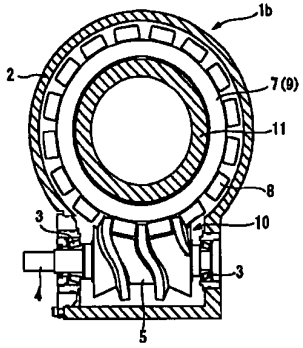
【図20】



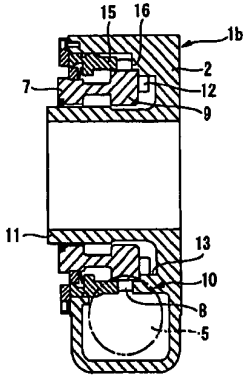
【図21】



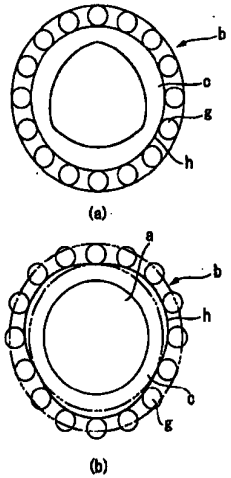
【図22】



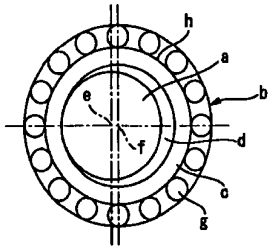
【図23】



【図26】



【図24】



【図27】